

• EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01179382
 PUBLICATION DATE : 17-07-89

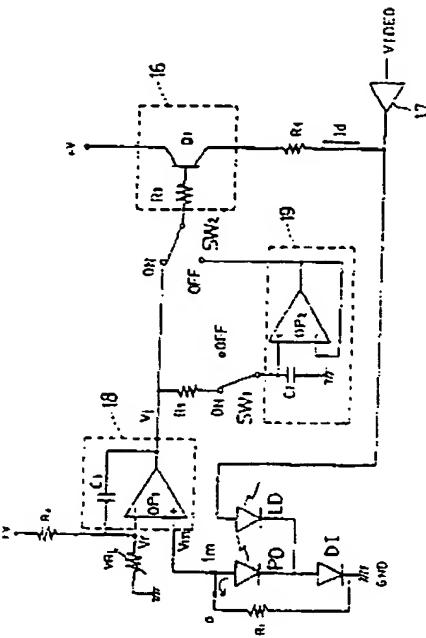
APPLICATION DATE : 30-12-87
 APPLICATION NUMBER : 62334093

APPLICANT : RICOH CO LTD;

INVENTOR : SENMA TOSHIKATA;

INT.CL. : H01S 3/133 // G03G 15/04 H04N 1/04
 H04N 1/23

TITLE : CONTROL SYSTEM OF LASER DIODE



ABSTRACT : PURPOSE: To control the quantity of light correctly with a simple circuit formation by a single power source, by inserting an element for lowering voltage such as diodes and the like in series between a cathode terminal and a ground, thereby detecting a monitor current.

CONSTITUTION: The anode of a diode DI is connected to a common terminal c of cathodes of a laser diode LD as well as a photo diode PD. The cathodes are connected to a ground GND and then, load resistor R1 is connected to a space between the anode of the photo diode PD and a ground GND as well. Thus, a monitor current Im is detected as a voltage exhibited by an expression $V_m = R_1 \cdot I_m$.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平1-179382

⑬ Int.Cl. ⁴	識別記号	序内整理番号	⑭ 公開 平成1年(1989)7月17日
H 01 S 3/133		7377-5F	
// G 03 G 15/04	1 1 6	8607-2H	
H 04 N 1/04	1 0 4	Z-7037-5C	
1/23	1 0 3	Z-6940-5C	審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 レーザダイオード制御方式

⑯ 特願 昭62-334093

⑰ 出願 昭62(1987)12月30日

⑱ 発明者 今村 友厚 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑲ 発明者 島田 和之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑳ 発明者 千間 俊孝 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
㉑ 出願人 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
㉒ 代理人 弁理士 大澤 敬

明細書

1. 発明の名称

レーザダイオード制御方式

2. 特許請求の範囲

1 レーザダイオードと該レーザダイオードの出力発光強度をモニタするフォトダイオードの各カソード端子が一体化されたパッケージの共通ピンとして出力されているレーザダイオードを使用して、上記カソード端子とアース間にダイオード等の電圧降下素子を直列に挿入してモニタ電流を検出し、そのモニタ電流によってレーザダイオードの発光量を制御することを特徴とするレーザダイオード制御方式。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

この発明は、レーザビームプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置、光ディスク装置等の書き込み系に使用されるレーザダイオードの制御方式に関する。

送来技術

一般に、上記のような各種の機器における書き込み系として、レーザダイオードを用いてレーザビームを発生させ、それを書き込みデータに応じて変調して感光体又は記録媒体上を走査することにより、画像形成あるいはデータ記録を行なうようになったものがある。

このようなレーザ書き込み装置においては、レーザダイオードによって発生するレーザビームは光強度をある値に保ちながら、なおかつ書き込みデータに応じてオン・オフ制御（レーザビームを放射又はカット）する必要がある。

現在市販されているレーザダイオードは、一般にその発光強度モニタ用のホトダイオードを一体のパッケージ内に光学的に結合して持つており、レーザダイオードの発光強度はこのモニタ用ホトダイオードの出力を制御することによって制御される。

この場合、レーザダイオードのカソードとホトダイオードのカソードが共通端子としてパッケ

ージから出力されているものがあり、フォトダイオードの特性（後述）上モニタ電流を正確に検出しようと思えば正負2電源が必要となり、正電源のみでやろうと思えば検出精度が落ちるという問題点があつた。

目的

この発明は上記の点に鑑みてなされたもので簡単な回路構成と単一の電源で正確なレーザダイオードの光量制御を行うことを目的としている。

構成

この発明は上記の目的を達成するため、レーザダイオードとその出力発光強度をモニタするフォトダイオードの各カソード端子が一体化されたパッケージの共通ピンとして出力されているレーザダイオードを使用し、そのカソード端子とアース間にダイオード等の電圧降下素子を直列に挿入してモニタ電流を検出し、そのモニタ電流によつてレーザダイオードの発光量を制御するようにしたものである。

以下、この発明の一実施例に基づいて具体的に

説明するが、それに先立つてこの発明を適用すべき従来技術について具体的に説明する。

第2図は、その従来のレーザダイオード制御方式による回路の一例を示すプロック回路図であり、例えばレーザビームプリンタの吞込み系等に用いられるレーザダイオード駆動制御回路である。

この回路において、レーザダイオードLDとその発光強度をモニタするフォトダイオードPDとは光学的に結合されて一体のパッケージに収納され、それぞれのカソード端子が共通のピンとして出力されている。

そしてこの回路は、レーザダイオードLDにドライブ電流を流して発光させるドライバ16と、その発光をビデオ信号VIDEOに応じてオン・オフ制御するドライバ17と、フォトダイオードPDによって発生されるモニタ電圧Vmを一定の基準電圧Vrと比較してドライバ16の入力電圧Viを制御する比較器18と、この比較器18から出力されるドライバ入力電圧をサンプリングしてホールドするサンプリングホールド回路19と、

このサンプリングホールド回路19の入出力を切換える電子制御のアナログスイッチ等による一組のスイッチSW1, SW2とによって構成されている。

第3図は、ビデオ信号VIDEOとスイッチSW1, SW2のオン、オフとの関係を示すタイムチャートである。

ドライバ17にビデオ信号VIDEO（2値信号）が入る直前までは、スイッチSW1, SW2が第1図に示すようにオン（ON）の状態にあり、フィードバックループが形成されていて、フォトダイオードPDによるモニタ電圧Vmが基準電圧Vrと一致するように、比較器18がドライバ16の入力電圧Viを制御し、ドライバ16はその入力電圧Viに応じたドライブ電流IdをレーザダイオードLDに流して、それを一定の発光強度で発光させている。

この時、サンプリングホールド回路18はドライバ入力電圧Viをサンプリングしている。

ドライバ17にビデオ信号VIDEOが入力す

る直前に、図示しないコントロール部からのスイッチング信号によってスイッチSW1, SW2がオフ（OFF）になり、サンプリングホールド回路19の入力側は開放されるが、出力側はドライバ16の入力ラインに接続される。

この時フィードバックループはオープンとなるが、その直前のドライバ入力電圧Viがサンプリングホールド回路19によってホールドされ、それがドライバ16の入力電圧として出力されるので、みかけ上フィードバックがかかつていている状態に保たれる。

したがつて、レーザダイオードLDはその発光強度のピーク値を一定に保ちつつ、ビデオ信号VIDEOがハイレベル“H”の時にはドライバ17の出力側がオープンになつてドライバ16によるドライブ電流Idが流れて発光し、ローレベル“L”の時にはドライバ17の出力がグランドレベルになるため、レーザダイオードLDはアノードがグランドに落とされてドライブ電流がカットされるので発光しない。

第4図は、上記の回路をさらに具体化した回路例を示し、ドライバ16はトランジスタQ1とそのベース抵抗R3からなり、比較器18はオペアンプOP1とノイズカット用コンデンサC1、サンプリングホールド回路19はホールド用コンデンサC2とインピーダンス変換用のオペアンプOP2からそれぞれなる。VR1は基準電圧VRを設定用の可変抵抗である。

この回路において、まずスイッチSW1, SW2がオンになっている状態での動作について説明する。

ドライバ17はビデオ信号VIDEOによつてドライブされるオープンコレクタのICで、ビデオ信号VIDEOが入力していない時は入力が“H”的ままで、その出力はオープン状態になっている。そして、レーザダイオードLDとフォトダイオードPD間にアナログ帰還がかかっている状態である。

まず、レーザダイオードLDの電源+Vと回路地線を投入すると、始めはフォトダイオードPD

の出力は零であり、オペアンプOP1の負入力端子に基準電圧VRとして定電圧電源+Vとアース(GND)間を抵抗R2と可変抵抗VR1で分圧した正電位が印加されるので、オペアンプOP1の出力は低電位となり、スイッチSW2とベース抵抗R3を通してトランジスタQ1にベース電流が流れる。

このベース電流に応じてトランジスタQ1のコレクタ電流が電流制限用リミッタ抵抗R4を通してレーザダイオードLDにドライブ電流Idとして供給される。

それによつて、レーザダイオードLDが発光し、その光を受けてフォトダイオードPDにモニタ電流Imが流れ、これに並列に接続された抵抗R1の端子aに発生するモニタ電圧VmがオペアンプOP1の正入力端子に印加される。

そして、オペアンプOP1の正負入力端子がほぼ同電位になるとこの回路はバランスし、レーザダイオードLDの出力とフォトダイオードPDの出力は一定に保たれる。

この状態ではスイッチSW1はONになっており、オペアンプOP1の出力は保護抵抗RS及びスイッチSW1を通してコンデンサC2にチャージされて、その電位がサンプリングされる。オペアンプOP2はサンプリング電圧をインピーダンス変換して出力する。したがつて、この状態ではスイッチSW2のON端子とOFF端子が同電位となつてゐる。

次に、第3図のタイムチャートに示したように、ビデオ信号VIDEOが発生する直前にスイッチSW1, SW2共にOFF側に切換わると、レーザダイオードLDの発光量及びフォトダイオードPDの出力に関係なくトランジスタQ1には一定のベース電流がオペアンプOP2から供給される。

したがつて、フォトダイオードPDやオペアンプOP1の応答性の悪さには関係なく、レーザダイオードLDは発光強度のピーク値を一定に保ちつつ、ドライバ17によつてビデオ信号VIDEOの“H”“L”に応じてオン・オフ制御される。

次に、このようなフォトダイオードの一般特性

について、第5図によつて簡単に説明する。

第5図において、X軸方向はフォトダイオードのモニタ電流Im(Y軸方向)と負荷抵抗R1による負荷線とで決まる出力電圧であり、X軸正方向はモニタダイオードに正方向に印加する電圧VFを、X軸負方向はモニタダイオードに逆方向に印加する電圧VRをそれぞれ表わしている。

この図より明らかのように、モニタ電流Imが小さくかつ負荷抵抗R1が小さいとき、即ちVFが小さいときはImとVFは比例関係にあるが、負荷抵抗R1が大即ちVFが大きくなると、この比例関係が成立しないばかりか温度による影響を受けることになる。

したがつて、VFが正の領域でかつVFを小さくとつた場合は安定性がよいが、電圧が低いので信号としての取り扱いが難かしくなる。すなわち、検出部のオペアンプ等の入力オフセット電圧の影響等を受けやすくなる。

そこで、この第5図のX軸負の領域で使用した場合の従来例は第6図(この場合VR=0)に示

すようになり、フォトダイオード PDによるモニタ電流の検出精度はよいが、オペアンプ OP3, OP4 用電源として正負の電源が必要となりコストが高くなる。

そこで、この問題を解決した本発明の一実施例を第1図に示す。

この第1図において、レーザダイオード LDのカソードとフォトダイオード PDのカソードの共通端子cにダイオード DIのアノードを接続し、そのカソードをGNDに接続すると共に、フォトダイオード PDのアノードとアースGND間に負荷抵抗 R1 を接続し、 $V_m = R_1 \cdot I_m$ なる電圧としてモニタ電流 I_m を検出する。

この実施例によれば、簡単な回路構成と正の単一電源で、第5図のX軸負の領域であるVR領域の特性を実現することができる。その他の作用は第4図の従来例と同様であるので、その説明を省略する。

ダイオード DIに置きかえ可能な電圧降下素子としては、トランジスタのベース・エミッタ間

V_{BE} , ツエナダイオード, 抵抗等を考えられる。

なお、ここではアナログ方式によるレーザダイオードの制御について説明したが、DAコンバータ等を用いたデジタル制御による方式でも同じ効果が得られる。

効果

以上説明したように、この発明によれば安価な回路構成と単一電源で、レーザダイオードの出力発光強度を正確に制御することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示すプロック回路図。

第2図は従来のレーザダイオード制御方式による回路例を示すプロック回路図。

第3図は第1図のビデオ信号VIDEOとスイッチ SW1, SW2 のオン・オフとの関係を示すタイミングチャート。

第4図は第2図の従来例のさらに具体的な回路例回路図。

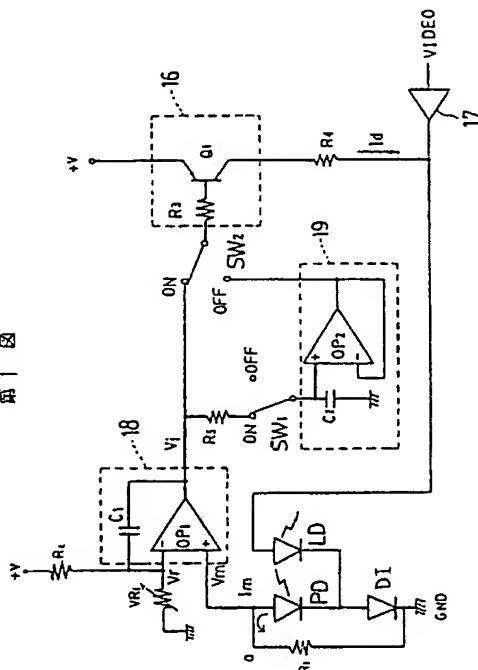
第5図はフォトダイオードの特性例を示す線図。

第6図は第4図の従来例の特性を改善した例を示す回路図。

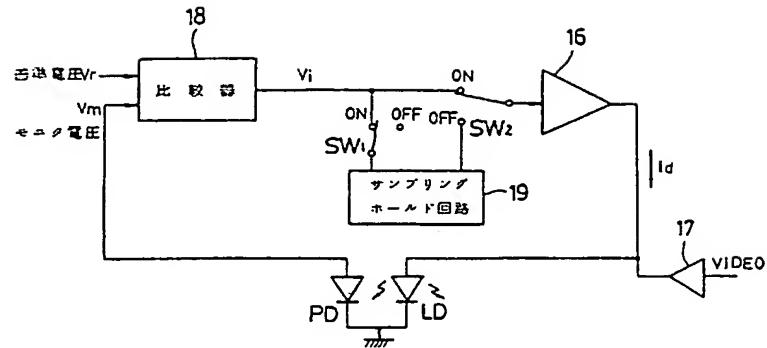
- 16…発光強度制御用ドライバ
- 17…オン・オフ制御用ドライバ
- 18…比較器
- 19…サンプリングホールド回路
- LD…レーザダイオード
- PD…フォトダイオード
- DI…ダイオード（電圧降下素子）

出願人 株式会社 リコ
代理人 弁理士 大澤敬

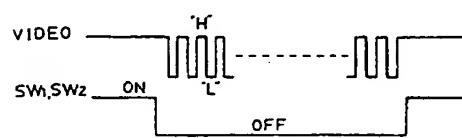
図1



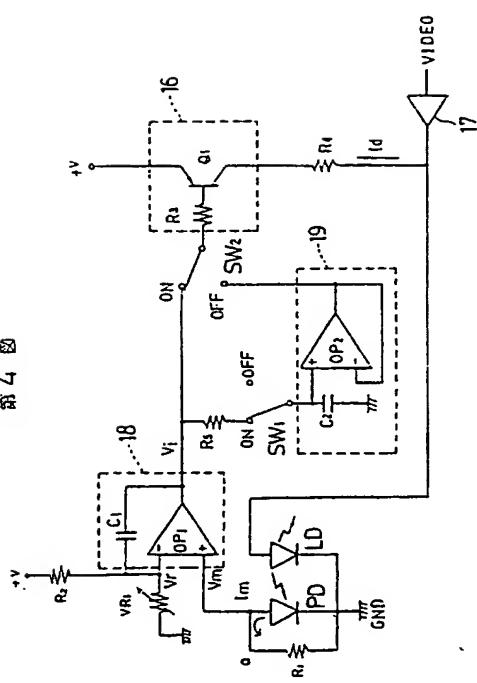
第2図



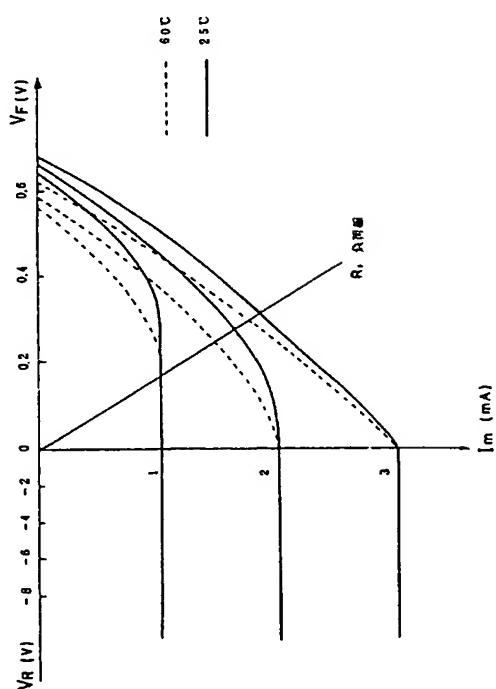
第3図



第4図



第5図



第6図

